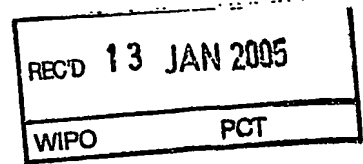


PCT/JP2004/016929

17.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 8 7 8 8 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 8 7 8 8 9]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

BEST AVAILABLE COPY

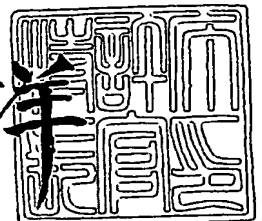
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 7 1 8 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 2131150440
【提出日】 平成15年11月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 松本 年男
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 千賀 久司
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

半導体レーザに駆動電流を供給するためのレーザ駆動手段と、前記半導体レーザの温度を検出する温度検出手段と、前記レーザ駆動手段に電源電圧を供給する電圧制御手段を備え、前記温度検出手段の出力に応じて前記電圧制御手段の出力電圧を可変とすることを特徴とする半導体レーザ駆動装置。

【請求項 2】

半導体レーザの波長は 400 nm ~ 430 nm の青紫色レーザであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザ駆動装置。

【請求項 3】

半導体レーザに駆動電流を供給し、前記半導体レーザの温度を検出する工程と、前記検出温度に応じて前記駆動電流を供給する電源の電圧値を制御する工程、とを備えることを特徴とする半導体レーザ駆動方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザ駆動装置および駆動方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク記録媒体等に情報を記録再生するために、半導体レーザを駆動する半導体レーザ駆動装置および駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体レーザを用いた記録再生装置はこれまでに多数開発されており、中でも光ディスク装置は大容量記録装置として大いに注目されている。

【0003】

光ディスク装置では、光ヘッドに搭載された半導体レーザに電流を供給することにより、半導体レーザを発光させ、再生時にはディスク上に微弱な再生光を集光し、ディスク上に記録されている情報を反射率、偏向角などにより検出する。また、記録、消去時には再生時に比べて大電流を供給することにより高パワーで半導体レーザを発光させ、情報の記録、消去を行う。

【0004】

図5は、一般的な半導体レーザの駆動部を示す図であり、半導体レーザ1にレーザ駆動手段2から電流を供給することにより、レーザを所望のパワーで発光させる。図中、 V_{ld} はレーザ駆動手段2に供給する電源電圧、 V_{tr} はレーザ駆動手段2の動作に必要な電圧、 V_{op} は半導体レーザ1の動作電圧（半導体レーザを発光させるために必要なレーザのアノードとカソード間の電圧）である。なお、半導体レーザ1が発光するためには、各電圧が以下の関係式を満たす必要がある。

【0005】

$$V_{ld} \geq V_{op} + V_{tr}$$

ここで、レーザ動作電圧 V_{op} は、半導体レーザに流す電流（レーザ駆動電流）等に応じて変化する。

【0006】

図6は、半導体レーザのレーザ発光パワー—レーザ駆動電流特性と、レーザ動作電圧—レーザ駆動電流特性を示す図であり、半導体レーザの発光パワーはレーザ駆動電流に応じて変化する（図6中（a）の特性）、この駆動電流量を制御することにより、所望のパワーで半導体レーザを発光させることができる。一方、レーザ動作電圧 V_{op} は、レーザ駆動電流に応じて、 V_{op0} から V_{op2} まで変化する（図6中（b）の特性）。

【0007】

ここで、レーザ駆動手段2に供給する電源電圧が、

$$V_{ld} \geq V_{op2} + V_{tr}$$

であれば、全電流範囲に渡って不足なくレーザを発光させることが可能である。しかし、レーザ駆動電流（またはレーザ動作電圧）によらずレーザ駆動手段2に供給する電源電圧を一定とした場合には、レーザ駆動電流が少ない場合、例えば、 I_{op1} の場合には、レーザ動作電圧は V_{op1} であるので、 $I_{op1} \times (V_{op2} - V_{op1})$ 分の電力が無駄に消費されることになる。

【0008】

このような課題に対し、レーザ駆動手段に供給する電圧を、レーザの動作電圧に応じて段階的に切り替えることが考えられる（例えば、特許文献1参照）。図7は、前記特許文献1に記載された従来の半導体レーザ駆動装置の一例を示すものである。

【0009】

図中、1は半導体レーザ、2はレーザ駆動手段、3は光検出器で、レーザ出射光の一部が光検出器3に入射され、半導体レーザ1の発光パワーに応じた電流が出力される。光検出器3の出力電流は電流電圧変換器4で電圧信号に変換される。なお、光検出器3と電流電圧変換器4によって発光パワー検出手段5が構成され、発光パワー検出手段5から半導

体レーザ1の発光パワー検出信号aが出力される。

【0010】

6はパワー設定部で、再生または記録に最適な発光パワーを設定し、基準電圧信号bとして、レーザパワー制御手段7に入力される。レーザパワー制御手段7では、発光パワー検出信号aと基準電圧信号bが等しくなるように、レーザ駆動手段2によって半導体レーザ1に供給するレーザ駆動電流量を制御する。これにより、半導体レーザ1の発光パワーが、再生、記録いずれの場合にも所定のパワーに制御される。

【0011】

一方、動作電圧検出手段8では半導体レーザ1の動作電圧 V_{op} を検出し、電圧選択手段9に入力される。電圧選択手段9では、動作電圧検出手段8で検出されたレーザ動作電圧 V_{op} に応じて、レーザ駆動手段2に供給する電圧 V_c が選択され、電圧制御手段10に入力される。電圧制御手段10は選択された電圧 V_c をレーザ駆動手段2に供給し、電圧制御手段10は、例えばDC/DCコンバータにより構成される。

【0012】

図6と図8を用いて、電圧選択手段9における、電圧 V_c の選択方法の一例を示す。

【0013】

動作電圧 V_{op} と第一の所定電圧 V_{op1} を比較し(処理21)、動作電圧 V_{op} が所定電圧 V_{op1} より小さい時には $V_c = V_{op1} + V_{tr}$ を選択し(処理22)、 V_{op} が V_{op1} 以上の時には、 V_{op} として想定される最大値 V_{op2} に対応した電圧 $V_c = V_{op2} + V_{tr}$ を選択する(処理23)。

【0014】

これにより、不要な消費電力を低減することができる。

【特許文献1】特開2000-244052号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、前記従来の構成では、半導体レーザ1の動作電圧を検出するために、動作電圧検出手段8等の専用の構成要素が必要となり、そのため、半導体レーザ1が搭載される光ヘッド(図示しない)上のスペースが余分に必要で、さらにはコストアップにもつながる、という課題を有していた。さらに、レーザ駆動手段2に供給する電圧 V_c を段階的に切り替えるため、常に最適な電圧 V_c を供給することは難しかった。なぜなら、電圧 V_c を切り替える手段として、所定の電圧を分圧し、その分圧比を可変とする方法が考えられるが、電圧 V_c を切り替える段数に応じて抵抗の数が必要となり、現実的には数段階の切り替えしかできなかった。

【0016】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、専用の構成要素を必要とせず、不要な消費電力を低減できる半導体レーザ駆動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

前記従来の課題を解決するために、本発明の半導体レーザ駆動装置および駆動方法は、半導体レーザに駆動電流を供給するためのレーザ駆動手段と、前記半導体レーザの温度を検出する温度検出手段と、前記半導体レーザに電流を供給する電圧制御手段を備え、前記温度検出手段の出力に応じて前記電圧制御手段の出力電圧を可変とする。

【0018】

本構成によって、光ヘッドに一般的に搭載される温度センサ等の温度検出手段を用いて、最適な V_c を設定することが可能となる。

【0019】

なお、温度検出手段が光ヘッド上に搭載される例としては、半導体レーザは高温動作において破壊または劣化の恐れがあるため、半導体レーザの周囲温度を検出して、高温時には再生または記録の動作を中止させることにより、半導体レーザを保護することに用いら

れる。また、光ディスク装置では、情報の再生または記録に最適な発光パワーや、レーザー光の最適な記録ストラテジは、一般的に温度によって異なるため、発光パワーまたは記録ストラテジを検出された温度により補正する目的にも、温度検出手段が用いられる（例えば、特開平7-182721号公報や特開2001-297437号公報）。以上述べたように、半導体レーザーを用いた装置、特に光ディスク装置では、ごく一般的に光ヘッド上に温度検出手段が搭載される。

【発明の効果】

【0020】

本発明の半導体レーザー駆動装置および駆動方法によれば、新たな構成要素を必要とせず、不要な消費電力を低減することができ、省エネルギー、さらには機器の温度上昇を抑制する等の効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0022】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1におけるレーザー駆動装置のブロック図である。図1において、図5および図7と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0023】

図1において、21は温度検出手段で、半導体レーザー1の周囲温度を検出し、電圧制御手段22に inputs する。電圧制御手段22は検出された温度に応じて、レーザー駆動手段2に供給する電圧 V_c を変化させ、低温において電圧 V_c を上げるように制御する。

【0024】

半導体レーザーの動作電圧の温度依存性に着目すると、波長が400～430nmの青紫色レーザーでは、低温になるに従い、レーザー動作電圧が高くなることが知られている（例えば、「月刊オプトロニクス」、2003年5月号、オプトロニクス社、P121）。

【0025】

図2に青紫色半導体レーザーのレーザー動作電圧—レーザー駆動電流特性の一例を示す。半導体レーザーの動作電圧は温度に大きく依存し、低温では、レーザー動作電圧は急激に高くなる。

【0026】

このため、高温時には V_c として、

$$V_c = V_{opH} + V_{tr} \quad (\text{式1})$$

の電圧がレーザー駆動手段2に供給されるように V_c を制御し、同様に、低温時には

$$V_c = V_{opL} + V_{tr} \quad (\text{式2})$$

の電圧がレーザー駆動手段2に供給されるように V_c を制御する。例えば、 $V_{opH}=6V$ 、 $V_{opL}=7V$ 、 $V_{tr}=2V$ 、とする。なお、 V_{tr} はレーザー駆動手段2の動作に必要な電圧である。

【0027】

これにより、低温での動作を考慮して、（式2）で示す V_c を温度によらず供給した場合に比べて、高温時には、 $(V_{opL}-V_{opH}) \times I_{op}$ 分の電力の低減が可能となる。

【0028】

前述のように、半導体レーザーを用いた光ディスク装置では、光ヘッド上に温度センサ等の温度検出手段を設けることはごく一般的であり、本願発明は、この温度検出手段を用いることにより、新たな構成要素を必要とせず、省電力を可能にする点が特徴である。

【0029】

図3は、温度検出手段21と電圧制御手段22の構成例である。

【0030】

図3において、31はサーミスタで、温度検出手段と21して動作し、温度が上がると

抵抗値は下がる。32、33は、それぞれ抵抗値がR32、R33の抵抗である。

【0031】

図4(a)はサーミスタの抵抗値および電圧制御手段22の出力電圧Vcの温度特性の一例で、サーミスタの抵抗値Rthが温度によって図4(a)に示すように変化する時、抵抗32、抵抗33により、電圧制御手段22の出力電圧Vcは図4(b)に示すように変化する。

【0032】

これにより、低温において、電圧制御手段22の出力電圧Vcは上がるようになる。

【0033】

かかる構成によれば、光ヘッドに一般的に搭載される温度センサ等の温度検出手段を用いるので、新たな構成要素を必要とせず、低温でのレーザ発光と、高温での省電力の両方が可能となる。

【0034】

なお、温度検出手段を用いて電圧Vcを制御する本願発明における構成は、青紫色レーザを用いたレーザ駆動装置において、特に効果大きい。

【0035】

なぜなら、青紫色レーザのレーザ動作電圧の変動要因として、温度の影響が非常に大きいことに起因し(図2参照)、温度によるレーザ動作電圧の変化に対応して、電圧Vcを制御することによる省電力への効果が大きいためである。

【0036】

また、青紫色レーザは赤色レーザ等に比べて、レーザ発光に必要なバンドギャップが大きいため、レーザ動作電圧は高くなる。このため、赤色レーザを用いる場合に比べて消費電力は増える傾向にあり、省電力および機器の温度上昇(特に高温時)に対する要求が赤色レーザの場合以上に大きいことも、青紫色レーザを用いたレーザ駆動装置において、特に効果大きいことの理由に挙げられる。

【0037】

なお、本実施の形態において、サーミスタ31と抵抗32、33を組み合わせ、温度検出手段21と電圧制御手段22を構成する例を示したが、これに限るものではなく、温度検出手段とし専用のICを用いてもよいし、電圧制御手段として、プログラミング可能な電源を用いてもよい。

【0038】

また、本実施の形態においては、半導体レーザのカソード端子が接地されている例を示したが、アノード端子が電源に接続される場合でも、同様の効果を得られることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明にかかるレーザ駆動装置は、新たな構成要素を必要とせず、不要な消費電力を低減することができ、青紫色レーザを用いた光ディスク装置等に対して有用であり、特に、省電力および機器の温度上昇の抑制が厳しく要求される携帯型機器に用いるのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】 本発明の実施の形態1にかかるレーザ駆動装置のブロック図

【図2】 青紫色半導体レーザのレーザ動作電圧-レーザ駆動電流特性の温度依存性を示す図

【図3】 本発明の実施の形態1にかかるレーザ駆動装置における温度検出手段と電圧制御手段の構成例を示す図

【図4】 本発明の実施の形態1にかかるレーザ駆動装置における温度と電圧制御手段の出力電圧との関係を示す図

【図5】 半導体レーザの駆動部を示す図

【図6】半導体レーザのレーザ発光パワー—レーザ駆動電流特性とレーザ動作電圧—
レーザ駆動電流特性を示す図

【図7】従来のレーザ駆動装置のブロック図

【図8】従来のレーザ駆動装置における電圧制御手段の動作例を示すフローチャート

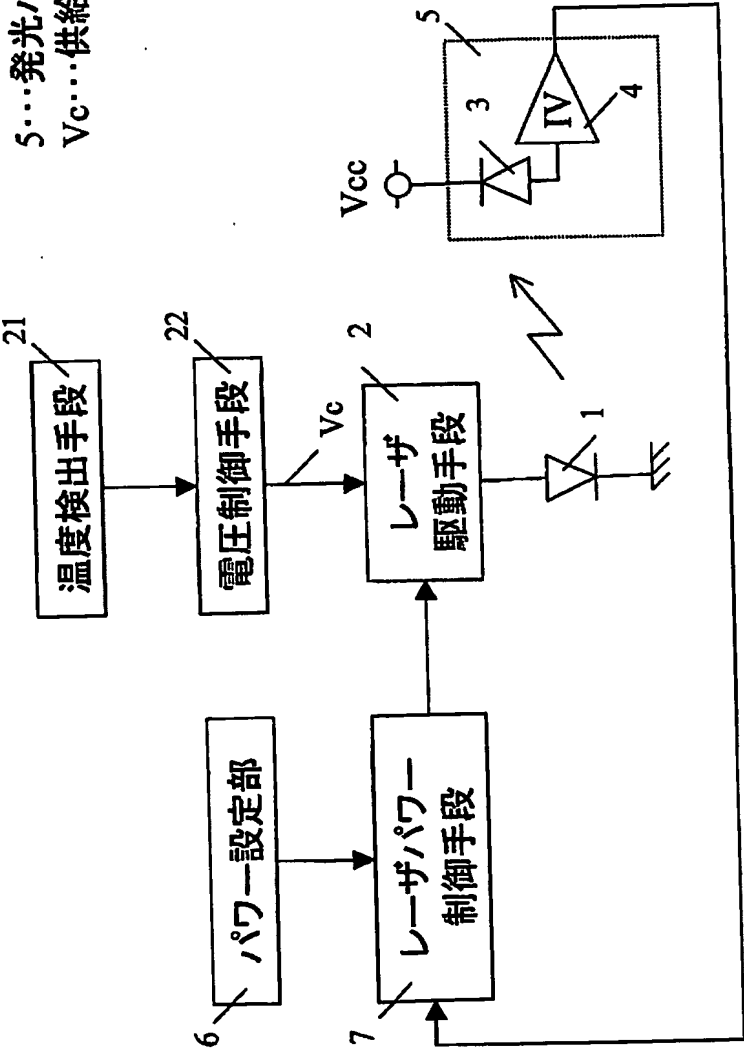
【符号の説明】

【0041】

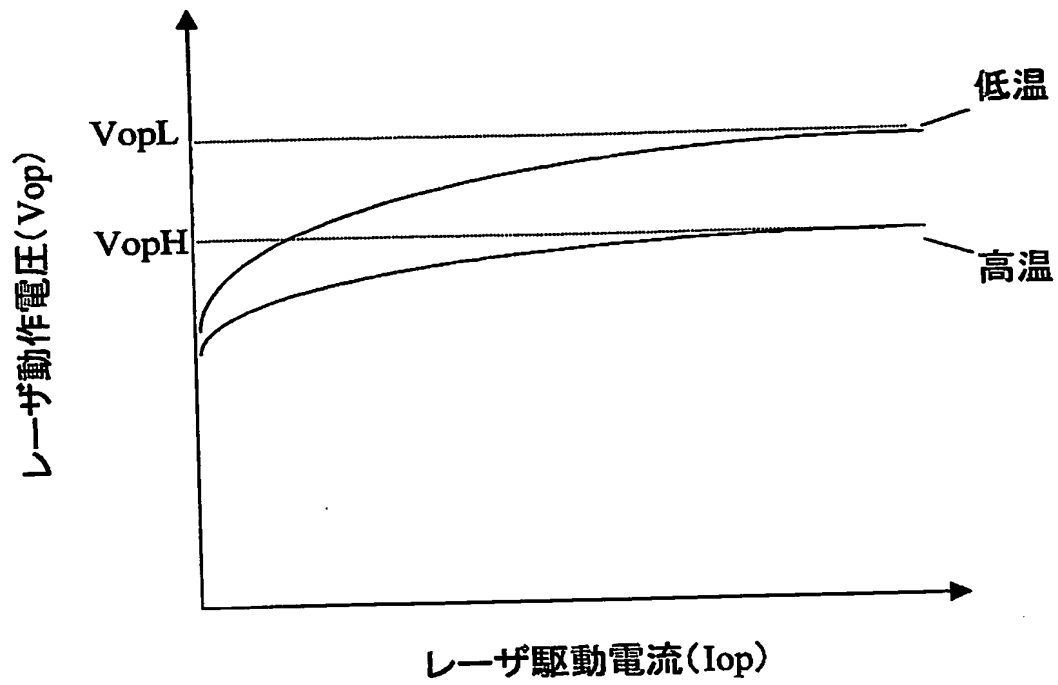
- 1 半導体レーザ
- 2 レーザ駆動手段
- 3 光検出器
- 4 電流電圧変換器
- 5 発光パワー検出手段
- 6 パワー設定部
- 7 レーザパワー制御手段
- 11 レーザ駆動回路
- 21 温度検出手段
- 22 電圧制御手段
- 31 サーミスタ（温度検出手段）

【専 業 名】 図 面
【図 1】

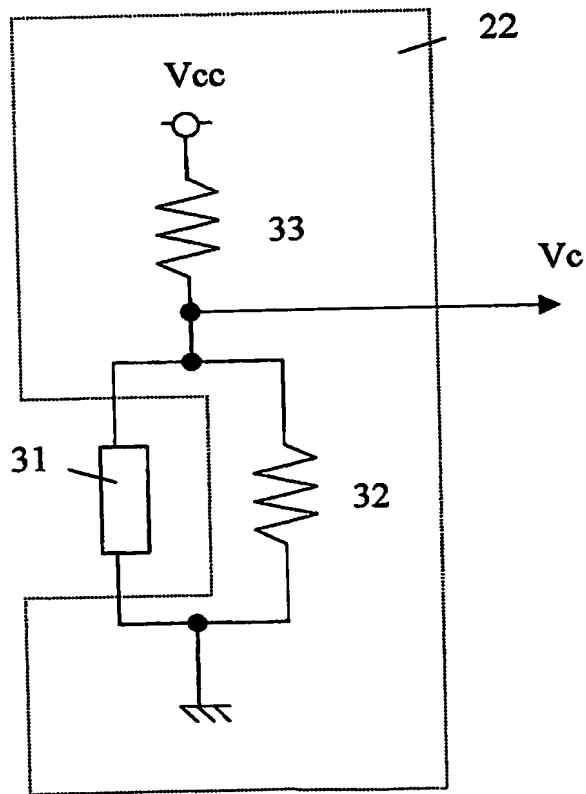
- 1...半導体レーザー
- 3...光検出器
- 4...電流電圧変換器
- 5...発光パワー検出手段
- V_c...供給電圧



【図 2】



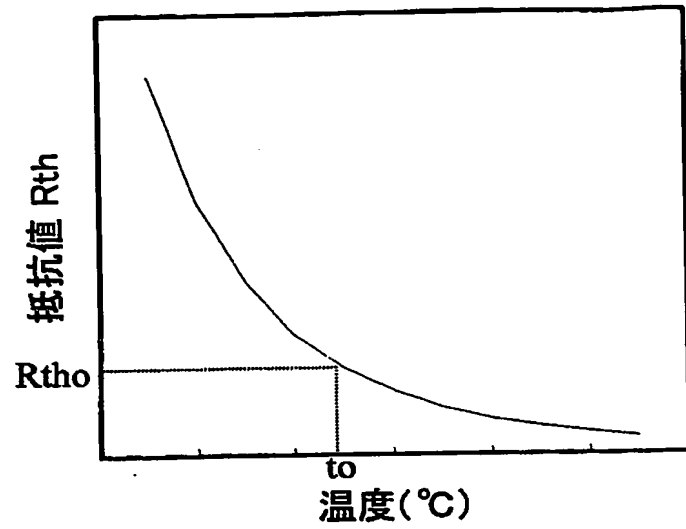
【図 3】



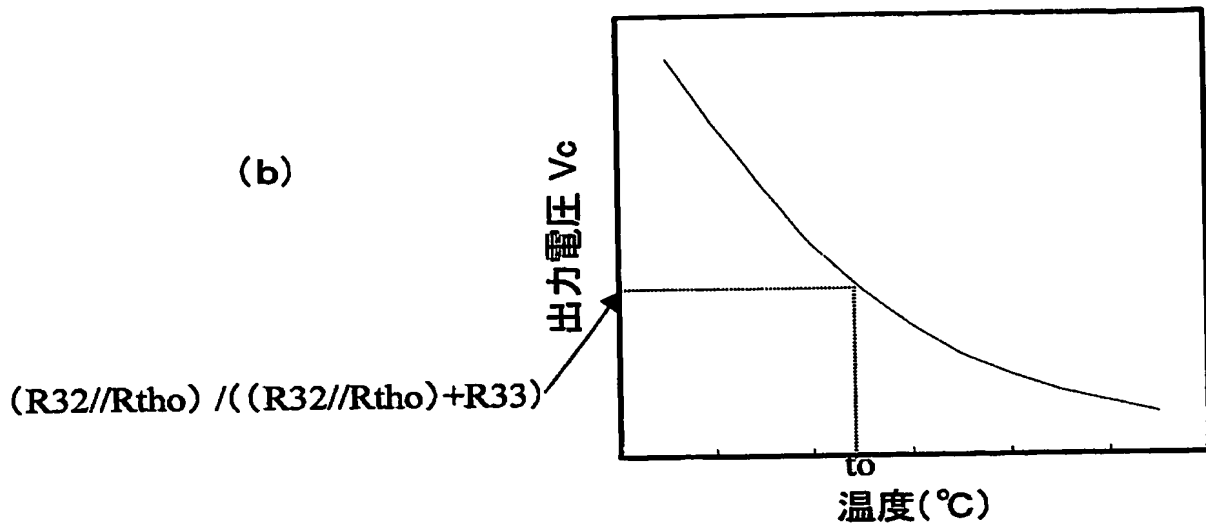
22... 電圧制御手段
31... サーマスタ(温度検出手段)

【図 4】

(a)

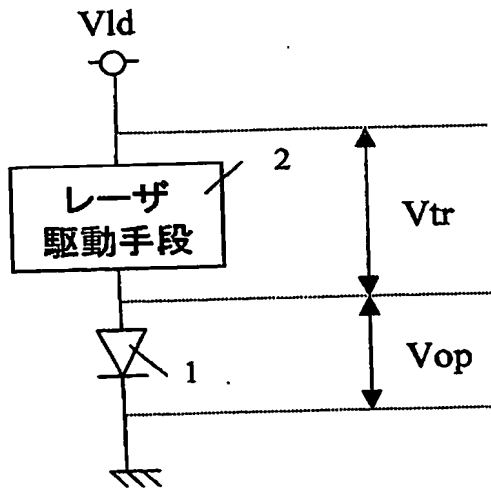


(b)

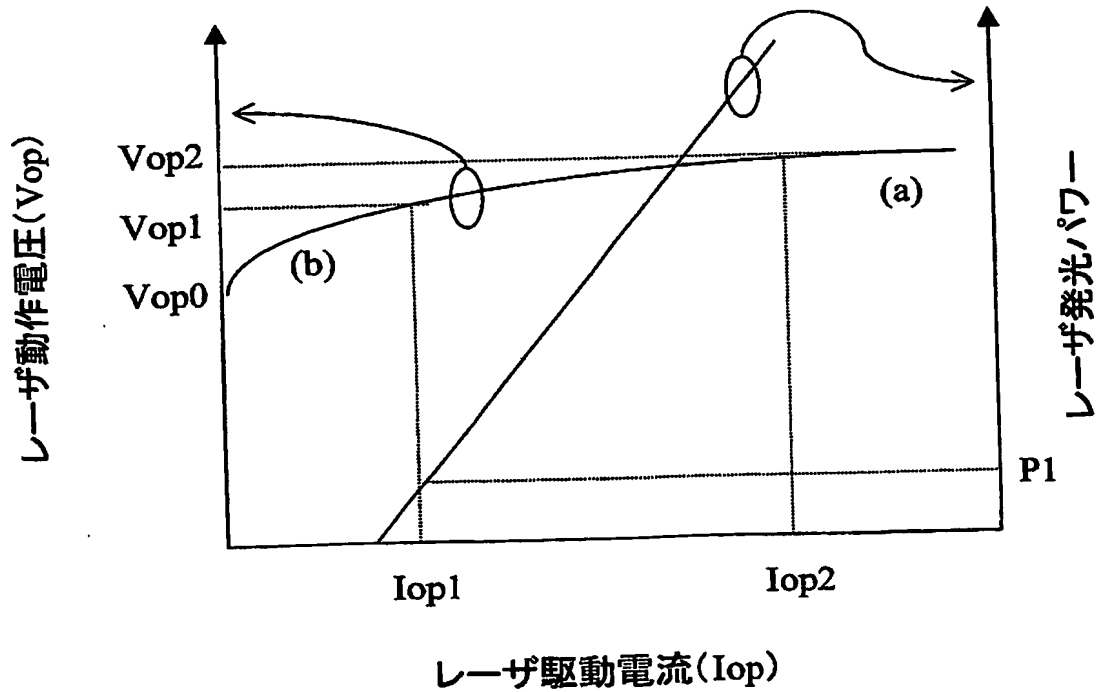


【図 5】

1...半導体レーザ
 Vld...電源電圧
 Vop...動作電圧
 Vtr...動作必要電圧

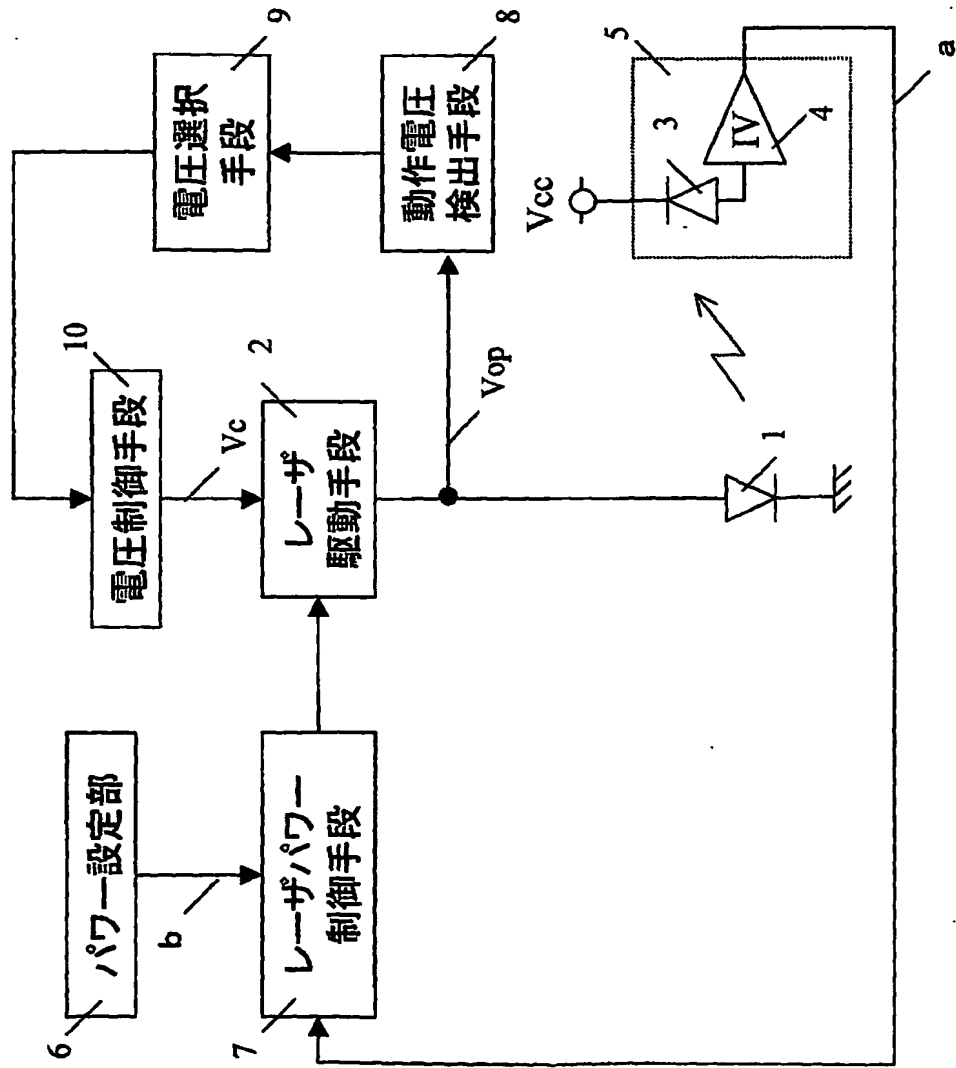


【図 6】

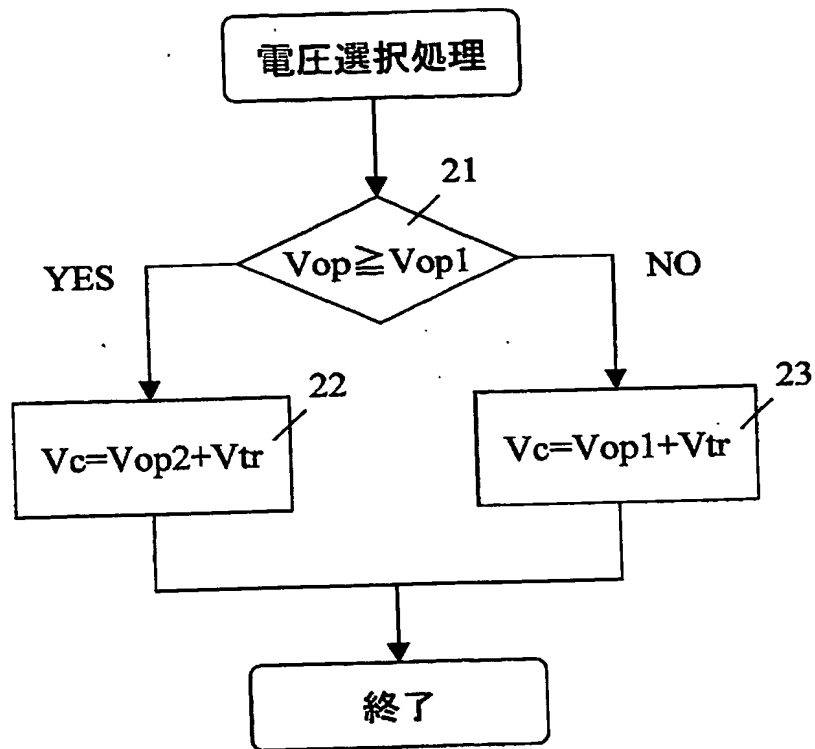


【図 7】

- 1...半導体レーザ
- 3...光検出器
- 4...電流電圧変換器
- 5...発光パワー検出手段
- a...発光パワー検出信号
- b...基準電圧信号
- Vop...動作電圧
- Vc...供給電圧



【図 8】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】専用の構成要素を必要とせずに、不要な消費電力を低減できる半導体レーザー駆動装置を提供すること。

【解決手段】半導体レーザー 1 に駆動電流を供給するためのレーザー駆動手段 2 と、前記半導体レーザーの温度を検出する温度検出手段 2 1 と、前記半導体レーザーに電流を供給する電圧制御手段 2 2 を備え、前記温度検出手段の出力に応じて前記電圧制御手段の出力電圧を可変とする。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 3 8 7 8 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
新規登録
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.